

PAT-NO: JP407321142A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 07321142 A

TITLE: SEMICONDUCTOR DEVICE AND MANUFACTURE THEREOF

PUBN-DATE: December 8, 1995

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

UCHIDA, YASUFUMI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

OKI ELECTRIC IND CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP06116298

APPL-DATE: May 30, 1994

INT-CL (IPC): H01L021/60, H01L023/50

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide a method of manufacturing a semiconductor device, wherein a short circuit is restrained from occurring between adjacent bonding wires at wire bonding even if the wires are long.

CONSTITUTION: A semiconductor device is equipped with an IC chip 11 connected to an inner lead 16 with a bonding wire 15, wherein a bonding relay pad 19 which is circular and as small as a bonding mark of a second bonding operation is provided between the IC chip 11 and the inner lead 16.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-321142

(43)公開日 平成7年(1995)12月8日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/60	3 0 1 C			
23/50	T			

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平6-116298

(22)出願日 平成6年(1994)5月30日

(71)出願人 000000295

沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

(72)発明者 内田 康文

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気
工業株式会社内

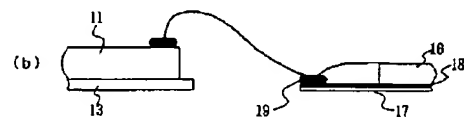
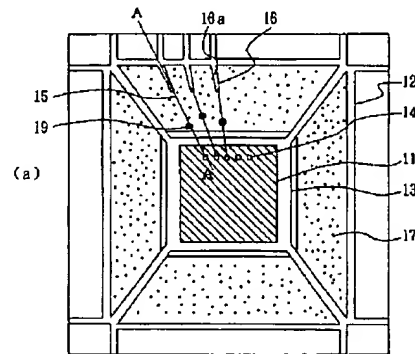
(74)代理人 弁理士 清水 守 (外1名)

(54)【発明の名称】 半導体装置及びその製造方法

(57)【要約】

【目的】 ワイヤボンディング時の長ワイヤ化された場合に発生する、隣接ワイヤとのショートを防ぐことができる半導体装置及びその製造方法を提供する。

【構成】 ICチップ(11、21、31)とインナーリード(16、26、36)間をボンディングワイヤ(15、25、35)にて接続する半導体装置において、前記ICチップ(11、21、31)とインナーリード(16、26、36)間にセカンドボンディング時のボンディング痕程度の円形のボンディング中継部(19、29、39)を設ける。



11: ICチップ	12: ICチップ搭載基板
13: ダイパッド	14: ICチップ電極
15: ボンディングワイヤ	16: インナーリード
17: 絶縁体	18: 接着剤
19: ボンディング中継部	

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ICチップとインナーリード間をボンディングワイヤにて接続する半導体装置において、前記ICチップとインナーリード間にセカンドボンディング時のボンディング痕程度の円形のボンディング中継部を具備することを特徴とする半導体装置。

【請求項2】 前記ボンディング中継部は、前記インナーリードに接着され、前記ICチップの方向に延びる絶縁体上に配置される導電部材からなる請求項1記載の半導体装置。

【請求項3】 前記ボンディング中継部は、前記インナーリードに接着され、前記ICチップの方向に延びる絶縁体上に配置される接着部材からなる請求項1記載の半導体装置。

【請求項4】 前記インナーリードは、短片を有し、前記ボンディング中継部をジグザグ状に配置してなる請求項2又は3項記載の半導体装置。

【請求項5】 前記インナーリードは、交互に短片と長片を有し、短片の延長上にも前記ボンディング中継部を配置し、前記長片の先端と前記ボンディング中継部とをジグザグ状に配置してなる請求項2又は3項記載の半導体装置。

【請求項6】 ICチップとインナーリード間をボンディングワイヤにて接続する半導体装置の製造方法において、(a)前記ICチップと短片インナーリード間にセカンドボンディング時のボンディング痕程度の円形のボンディング中継部を配置し、(b)前記ICチップ又はインナーリードにファーストボンディングを行い、

(c)前記ボンディング中継部で接着支持し、(d)前記インナーリード又はICチップにセカンドボンディングを行うことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項7】 ICチップとインナーリード間をボンディングワイヤにて接続する半導体装置の製造方法において、(a)前記インナーリードは交互に短片と長片を配置し、該短片のインナーリードと前記ICチップ間にもセカンドボンディング時のボンディング痕程度の円形のボンディング中継部を配置し、(b)前記ICチップ又はインナーリードにファーストボンディングを行い、(c)前記ICチップと長片のインナーリード間はボンディング中継部を介することなくボンディングワイヤにて接続し、(d)前記ICチップと短片のインナーリード間は前記ボンディング中継部に接着支持し、(e)前記短片のインナーリード又はICチップにセカンドボンディングを行うことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、半導体装置及びその製造方法に係り、特に、半導体装置におけるICチップの搭載基板の構造及びICチップとその搭載基板とを接続

するワイヤボンディング方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、このような分野の技術としては、例えば、以下に示すようなものがあった。図2はかかる従来の半導体装置の上面図、図3はその半導体装置のICチップを搭載するリードフレームの上面図である。

【0003】図2に示すように、ICチップ1は、そのリードフレーム2のダイパッド3上に固定され、ICチップ1上の電極4はボンディングワイヤ(金属細線)5を用いるワイヤボンディングにより、リードフレーム2のインナーリード6と接続されていた。そして、リードフレーム2は、図3に示すような構造であり、FeやCuの合金からなる一層の金属板であった。ここで、ダイパッド3とインナーリード6は同一平面上にあり、また、インナーリード6はダイパッド3へ接近する方向に延ばされている。ここで、個々のインナーリード6の分割は、金型でのプレス加工や薬品によるエッチング加工により行われている。

【0004】このような、従来の半導体装置のワイヤボンディング方法は、図4に示すように行われる。すなわち、まず、図4(a)に示すように、ボンディングツール(キャピラリ)8より出ているボンディングワイヤ5と、加熱装置としての電気トーチ7間に放電を生じさせる。

【0005】次に、図4(b)に示すように、そのボンディングワイヤ5の先端に金属球9を形成する。次に、図4(c)に示すように、ボンディングツール8を降下させ、金属球9は加熱されたICチップ1の電極4と超音波と荷重により接合する(ファーストボンディング)。

【0006】次に、図4(d)に示すように、ボンディングツール8を加熱されたインナーリード6上に移動し降下させ、接合する(セカンドボンディング)。この時、ボンディングワイヤ5はループ5aを形成する。次に、図4(e)に示すように、ループ5aを形成後、ボンディングツール8を上昇させ、ある高さでクランプ10を閉じ、更に上昇を続けることにより、接合部に力が加わり、ボンディングワイヤ5を切断する。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、以上述べた従来のICのリードフレーム2のインナーリード6には、以下の理由により、微細加工に限界があった。現在、インナーリード6の微細加工にはエッチング方法が最も適している。ここで、図5(a)にエッチング加工によるインナーリード先端形状を、図5(b)に図5(a)のA-A線断面図、図5(c)にそのインナーリード先端へのボンディングツール8の係合状態を示している。

【0008】このように、インナーリード6を形成するためのエッチング方法は、金属板を上下両面から薬品に

よりエッチング（食刻）していくものだが、エッチングはインナーリード6の幅方向と厚さ方向へ同時に進行するため、図5（a）に示すように、平坦部面積の確保が難しい。図5（b）に示すように、インナーリード6の上面にはセカンドボンディングがなされるため、少なくとも90 μ m程度以上の上面幅（平坦部）が必要となる。このように、ボンディング可能な上面幅90 μ mを確保した状態で、ボンディングパッドとインナーリード6の距離が、ワイヤの変形なしにボンディング可能な距離となるように、インナーリード6をICチップの方向に延長する（つまり、インナーリードピッチを小さくする）場合には、結果として、インナーリード6の下面の幅の方が小さくなる。

【0009】また、図5（c）に示すように、インナーリード6の下面を小さくなると、セカンドワイヤボンディング時にボンディング面が不安定となり、ワイヤが接着できなくなるといった問題が生じるため、インナーリード6の下面の幅の縮小にも限界がある。以上より、現在のインナーリード先端加工の限界は、厚さ150 μ mの金属板の場合、上面幅90 μ m、インナーリードピッチ220 μ m程度である。

【0010】現在、ICチップは小チップ多ピン（500ピン以上）化の傾向にあるが、上述したように、インナーリードの微小加工には限界があるため、小チップ化に対応するためには、図6に示すように、インナーリード先端位置が固定されたまま接続（ワイヤボンディング）を行う必要が出てきた。その結果として、必然的にボンディングワイヤも長くする必要（500ピンで6mm以上）が生じてきた。すなわち、図6（a）から図6（b）に示すように、ICチップ1-1はICチップ1-2へと小チップ化され、また、ボンディングワイヤ5-1は、ボンディングワイヤ5-2へと長ワイヤ化される。

【0011】しかしながら、従来のワイヤボンディング方法では、ワイヤループ5aの長さが長く（6mm以上）になると、ワイヤループ5aはボンディング時の振動の影響を受け易くなり、図7に示すように、ワイヤ曲がりが生じる。このため、隣接ワイヤとのショートが起こり、ICは不良となってしまう。また、ワイヤボンディング後の封止工程においても、ワイヤが長いと封止樹脂注入時にワイヤ変形を起こし、隣接ワイヤとのショートが起こり、ICの歩留まりは更に低下する。

【0012】以上のような問題があり、現状のICのリードフレーム及びワイヤボンディング方法ではICチップの小チップ多ピン化に対応できなくなっている。本発明は、上記問題点を解決するために、1つのワイヤループの長さを短くできるように、ICチップとインナーリードとの間にボンディング中継部を設け、1本のワイヤで2つ以上のループが形成できるようにし、しかもボンディング中継部での接合面積を最小に抑えることが

できるようにし、長ワイヤされた場合に発生する隣接ワイヤとのショートを避けることができる半導体装置及びその製造方法を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するために、

（1）ICチップ（11、21、31）とインナーリード（16、26、36）間をボンディングワイヤ（15、25、35）にて接続する半導体装置において、前記ICチップ（11、21、31）とインナーリード（16、26、36）間にセカンドボンディング時のボンディング痕程度の円形のボンディング中継部（19、29、39）を具備する。

【0014】（2）前記ボンディング中継部（19、29）は、前記インナーリード（16、26）に接着され、前記ICチップ（11、21）の方向に延びる絶縁体（17、27）上に配置される導電部材からなる。

（3）前記ボンディング中継部（39）は、前記インナーリード（36）に接着され、前記ICチップ（31）の方向に延びる絶縁体（37）上に配置される接着部材（38）からなる。

【0015】（4）前記インナーリード（16、36）は、短片（16a、36a）を有し、前記ボンディング中継部（19、39）をジグザグ状に配置してなる。

（5）前記インナーリード（26）は、交互に短片（26a）と長片（26b）を有し、短片（26a）の延長上にのみ前記ボンディング中継部（29）を配置し、前記長片（26b）の先端と前記ボンディング中継部（29）とをジグザグ状に配置してなる。

【0016】（6）ICチップ（11、21、31）とインナーリード（16、26、36）間をボンディングワイヤ（15、25、35）にて接続する半導体装置の製造方法において、前記ICチップ（11、21、31）と短片インナーリード（16a、26a、36a）間にセカンドボンディング時のボンディング痕程度の円形のボンディング中継部（19、29、39）を配置し、前記ICチップ（11、21、31）又はインナーリード（16、26、36）にファーストボンディングを行い、前記ボンディング中継部（19、29、39）で接着支持し、前記インナーリード（16、26、36）又はICチップ（11、21、31）にセカンドボンディングを行う。

【0017】（7）ICチップ（21）とインナーリード（26）間をボンディングワイヤ（25）にて接続する半導体装置の製造方法において、前記インナーリード（26）は交互に短片（26a）と長片（26b）を配置し、この短片（26a）のインナーリード（26）と前記ICチップ（21）間のみセカンドボンディング時のボンディング痕程度の円形のボンディング中継部（29）を配置し、前記ICチップ（21）又はインナ

ーリード(26)にファーストボンディングを行い、前記ICチップ(21)と長片(26b)のインナーリード(26)間はボンディング中継部(29)を介することなく、ボンディングワイヤ(25)にて接続し、前記ICチップ(21)と短片(26a)のインナーリード(26)間は前記ボンディング中継部(29)で接着支持し、前記短片(22a)のインナーリード(26)又はICチップ(21)にセカンドボンディングを行う。

【0018】

【作用】本発明によれば、上記したように、1つのループ長さを短くできるように、ICチップとインナーリードとの間にボンディング中継部を設け、1本のワイヤで2つ以上のループが形成できるようにし、しかもボンディング中継部での接合面積を最小に抑えることができるように構成することにより、長ワイヤされた場合に発生する隣接ワイヤとのショートを避けることができる。

【0019】

【実施例】以下、本発明の実施例について図を参照しながら詳細に説明する。図1は本発明の第1実施例を示す半導体装置の構成図であり、図1(a)はその半導体装置の上面図、図1(b)は図1(a)のA-A線断面図である。これらの図に示すように、インナーリード16は、略同じ長さの短片16aとなし、このインナーリード16の下面より、ICチップ11に十分近い位置までポリイミド等の絶縁体17を配置する。インナーリード16は接着剤18を介して絶縁体17に固定されている。絶縁体17のICチップ側端部には、直径が従来のセカンドボンディング時のボンディング痕(直径90~100μm)程度のボンディングワイヤ15が接合可能な円形の導電体であるボンディング中継部19をメッキ又は接着することにより設ける。なお、12はICチップ搭載基板、13はダイパッド、14はICチップ電極である。

【0020】この時、導電体であるボンディング中継部19は、配線密度が上がるように千鳥配置にする。ボンディング方法は、後述のボンディング方法を用いる。このように、インナーリード16は短片16aとなっており、先端位置が揃っており、ボンディング中継部19がICチップ11とインナーリード16の中間にまわって位置するので、従来のICチップのリードフレームがそのまま利用できる。また、ボンディングワイヤ15と導電体であるボンディング中継部19の合金化による接合が行われるので、高い接合強度が期待できる。

【0021】また、ボンディング中継部19は、セカンドボンドの大きさ(直径約90~100μm)程度に小さくすることが可能である。このため、ボンディング中継部19に用いる貴金属の量を少なくすることができ、コスト低減に効果がある。更に、ボンディング中継部19が円形であることから、そのパターン(メッキ等)の作成が容易であり、設計コスト低減に効果がある。すな

わち、ボンディング中継部が長方形等の場合は、メッキ等のパターンの設計上には、ワイヤの配線角度やボンディング中継部の幅などのパラメータが必要であるのに対し、円形の場合は、その中心座標と半径で設計が完了する。したがって、ICチップやICチップ搭載基板の設計変更等にも速やかに対応でき、設計に要する時間を大幅に低減することができる。

【0022】次に、本発明の第2実施例について説明する。図8は本発明の第2実施例を示す半導体装置の構成図であり、図8(a)はその半導体装置の上面図、図8(b)は図8(a)のB-B線断面図である。これらの図に示すように、インナーリード26は、交互に短片26aと長片26bとを有し、インナーリード26の下面より、ICチップ21に十分近い位置までポリイミド等の絶縁体27を配置する。インナーリード26は接着剤28を介して絶縁体27に固定されている。

【0023】このように、インナーリード26は交互にその長さを変えることとし、一方は、ボンディング可能な先端幅が確保できる状態で、ICチップ21に十分近い位置まで延ばし、隣接するもう一方は後退させておく。絶縁体27のICチップ側端部には、直径が従来のセカンドボンディング時のボンディング痕(直径90~100μm)程度のボンディングワイヤ25が接合可能な導電体のボンディング中継部29をメッキ又は接着することにより設ける。なお、22はICチップ搭載基板、23はダイパッド、24はICチップ電極である。

【0024】この時、ボンディング中継部29はICチップ21近くに延ばされたインナーリード26の中間で、その前方に設ける。このことにより、延ばされたインナーリード26先端とボンディング中継部29は千鳥配置をとることになり、ボンディング密度が上がる。ボンディング方法は、後述のボンディング法を用いる。このように構成したので、インナーリード26の厚さ(約150μm)とボンディング中継部29の厚さ(約50μm)に差があるため、図8(b)に示すように、隣接するボンディングワイヤ25間に段差が生まれ、隣接ワイヤ間のショートが避けられる。この場合も、ボンディングワイヤ25と導電体からなるボンディング中継部29の合金化による接合なので、高い接合強度が期待できる。

【0025】また、ボンディング中継部29の数は、総ピン数の半分で済むため、ボンディングスピードが向上し、生産性が向上する。次に、本発明の第3実施例について説明する。図9は本発明の第3実施例を示す半導体装置の構成図であり、図9(a)はその半導体装置の上面図、図9(b)は図9(a)のC-C線断面図である。

【0026】これらの図に示すように、インナーリード36は、略同じ長さの短片36aとなし、インナーリード36の下面より、ICチップ31に十分近い位置まで

ポリイミド等の絶縁体37を配置する。インナーリード36は絶縁性接着剤38を介して絶縁体37に固定されている。また、ここで、絶縁性接着剤38は絶縁体37上全面、もしくはインナーリード36下部及びボンディング中継部39に塗布されている。

【0027】ボンディング方法は、後述のボンディング方法を用いる。この場合、ボンディング中継部39でのボンディングワイヤ35と絶縁体37の接着は、絶縁性接着剤38にて行われる。なお、32はICチップ搭載基板、33はダイパッド、34はICチップ電極である。後述のボンディング方法に示すように、ボンディング中継部でのボンディングワイヤの切断がないため、ボンディング中継部前後での導通は確保できる。

【0028】このように構成したので、ボンディング中継部に主に貴金属からなる導電体を使用しないことから、コストが低減できる。また、インナーリード固定と同様な方法（接着）でボンディングワイヤをボンディング中継部に固定するため、ICチップ搭載基板の構造が簡素化され、製造が容易になり、コストダウンにつながる。

【0029】更に、絶縁体上への直接ボンディングのため、隣接ワイヤを導通を避けるために電気的に分離させる必要がなく、ICチップ搭載基板の構造が簡素化でき、コスト低減を図ることができる。次に、本発明の第4実施例について説明する。図10は本発明の第4実施例を示す半導体装置の構成図であり、図10(a)はその半導体装置の上面図、図10(b)は図10(a)のD-D線断面図である。

【0030】これらの図に示すように、インナーリード46は、交互に短片46aと長片46bとを有し、インナーリード46の下面より、ICチップ41に十分近い位置までポリイミド等の絶縁体47を配置する。インナーリード46は絶縁性接着剤48を介して絶縁体47に固定されている。また、ここで、絶縁性接着剤48は絶縁体47上全面、もしくはインナーリード46下部及びボンディング中継部49に塗布されている。

【0031】ボンディング方法は、後述のボンディング方法を用いる。この場合、ボンディング中継部49でのボンディングワイヤ45と絶縁体47の接着は、絶縁性接着剤48にて行われる。なお、42はICチップ搭載基板、43はダイパッド、44はICチップ電極である。このように、インナーリード46は交互にその長さを変えることとし、一方は、ボンディング可能な先端幅が確保できる状態で、ICチップ41に十分近い位置まで延ばし、隣接するもう一方は後退させておく。この時、ボンディング中継部49はICチップ41近くに延ばされたインナーリード46の中間で、その前方に設ける。このことにより、延ばされたインナーリード先端とボンディング中継部49は千鳥配置をとることとなり、ボンディング密度が上がる。ボンディング方法は、後述

のボンディング法を用いる。

【0032】このように構成したので、インナーリード46の厚さ（約150 μ m）とボンディング中継部49の厚さ（約50 μ m）に差があるため、図10(b)に示すように、隣接するボンディングワイヤ45間に段差が生まれ、隣接ワイヤ間のショートが避けられる。また、ボンディング中継部49の数は、総ピン数の半分で済むため、ボンディングスピードが向上し、生産性が向上する。

【0033】図11は本発明の半導体装置のワイヤボンディング方法を説明する模式図、図12はそのワイヤボンディング工程図である。図11に示すように、ICチップの電極へのファーストボンディング51を行った後、ボンディングワイヤ54を延ばし、ボンディング中継部52にボンディングを行い、続いてインナーリードにセカンドボンディング53を行う。

【0034】すなわち、図12に示すように、まず、図12(a)に示すように、ボンディングツール（キャピラリ）63より出ているボンディングワイヤ61と加熱装置としての電気トーチ62間に放電を生じさせる。次いで、図12(b)に示すように、そのボンディングワイヤ61の先端に金属球61aを形成する。

【0035】次に、図12(c)に示すように、ボンディングツール63を降下させ、金属球61aは加熱されたICチップ64の電極65と超音波と荷重により接合する（ファーストボンディング）。次に、図12(d)に示すように、ボンディングツール63を加熱されたボンディング中継部69上に移動し降下させ、ボンディングワイヤ61をボンディング中継部69に接合した後、ボンディングツール63をインナーリード66上に移動し降下させ、ボンディングワイヤ61をインナーリード66に接合する（セカンドボンディング）。この場合、上記したように、ボンディング中継部69及びインナーリード66は絶縁体67上に接着剤68により取付けられている。

【0036】次に、図12(e)に示すように、ボンディングツール63を上昇させ、ある高さでクランプ70を閉じ、更に上昇を続けることにより、接合部に力加わり、ボンディングワイヤ61を切断する。なお、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づき種々の変形が可能であり、それらを本発明の範囲から排除するものではない。

【0037】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明によれば、以下のような効果を奏することができる。

(1) 請求項1～4、6記載の発明によれば、1つのループ長さを短くできるように、ICチップとインナーリードとの間にボンディング中継部を設け、1本のワイヤで2つ以上のループが形成できるようにし、しかもボンディング中継部での接合面積を最小に抑えることができ

るように構成することにより、長ワイヤされた場合に発生する隣接ワイヤとのショートを避けることができる。

【0038】また、ボンディング中継点を、セカンドボンドの大きさ（直径約90～100 μ m）程度に小さくすることが可能である。このため、中継点に用いる貴金属の量を少なくすることができ、コスト低減を図ることができる。更に、ボンディング中継部が円形であることから、そのパターン（メッキ等）の作成が容易であり、設計のコスト低減を図ることができる。

【0039】（2）請求項3記載の発明によれば、ボンディング中継部に（通常貴金属からなる）導電体を使用しないことから、コスト低減を図ることができる。また、インナーリードの固定と同様な方法（接着）で、ワイヤとボンディング中継部に固定するため、ICチップ搭載基板の構造が簡素化され、製造が容易になり、コスト低減を図ることができる。

【0040】更に、絶縁体上への直接ボンディングのため、隣接ワイヤを導通を避けるために電氣的に分離させる必要がなく、ICチップ搭載基板の構造が簡素化でき、コスト低減を図ることができる。

（3）請求項5及び7記載の発明によれば、更に、インナーリードの厚さ（約150 μ m）とボンディング中継部の厚さ（約50 μ m）に差があるため、隣接するボンディングワイヤ間に段差が生まれ、ワイヤの横方向の変形に対する隣接ワイヤ間のショートを避けることができる。

【0041】また、ボンディング中継部の数は、総ピン数の半分で済むため、ボンディングスピードが向上し、生産性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例を示す半導体装置の構成図である。

【図2】従来の半導体装置の上面図である。

【図3】従来の半導体装置のICチップを搭載するリードフレームの上面図である。

【図4】従来の半導体装置のワイヤボンディング方法を示す工程図である。

【図5】従来の半導体装置のインナーリードの先端形状

を示す図である。

【図6】従来の半導体装置の長ループ化の説明図である。

【図7】従来の半導体装置のワイヤショート状態を示す図である。

【図8】本発明の第2実施例を示す半導体装置の構成図である。

【図9】本発明の第3実施例を示す半導体装置の構成図である。

【図10】本発明の第4実施例を示す半導体装置の構成図である。

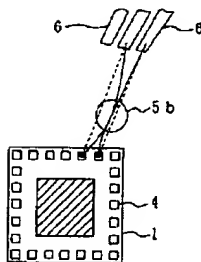
【図11】本発明の半導体装置のワイヤボンディング方法を説明する模式図である。

【図12】本発明の半導体装置のワイヤボンディング工程図である。

【符号の説明】

- | | |
|------------------------|------------------|
| 11, 21, 31, 41, 64 | ICチップ |
| 12, 22, 32, 42 | ICチップ搭載基板 |
| 13, 23, 33, 43 | ダイパッド |
| 14, 24, 34, 44 | ICチップ電極 |
| 15, 25, 35, 45, 54, 61 | ボンディングワイヤ |
| 16, 26, 36, 46, 66 | インナーリード |
| 16a, 26a, 36a, 46a | 短片 |
| 17, 27, 37, 47, 67 | 絶縁体 |
| 18, 28, 68 | 接着剤 |
| 19, 29, 39, 49, 52, 69 | ボンディング中継部 |
| 26b, 46b | 長片 |
| 38, 48 | 絶縁性接着剤 |
| 51 | ファーストボンディング |
| 53 | セカンドボンディング |
| 61a | 金属球 |
| 62 | 電気トーチ |
| 63 | ボンディングツール（キャピラリ） |
| 65 | 電極 |
| 70 | クランプ |

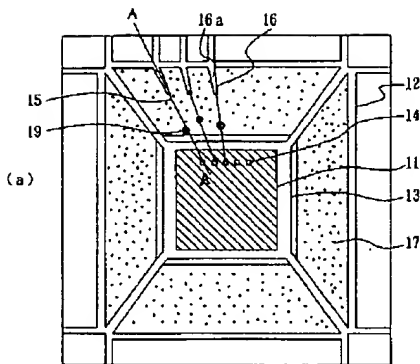
【図7】



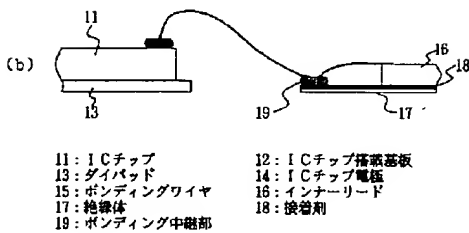
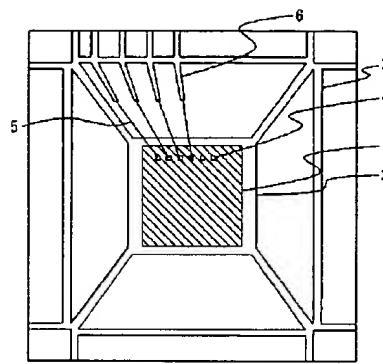
【図11】



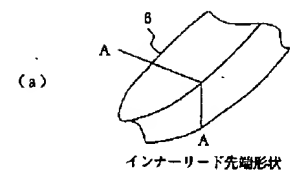
【図1】



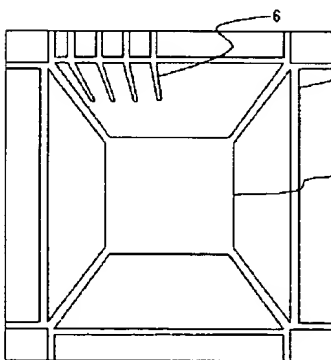
【図2】



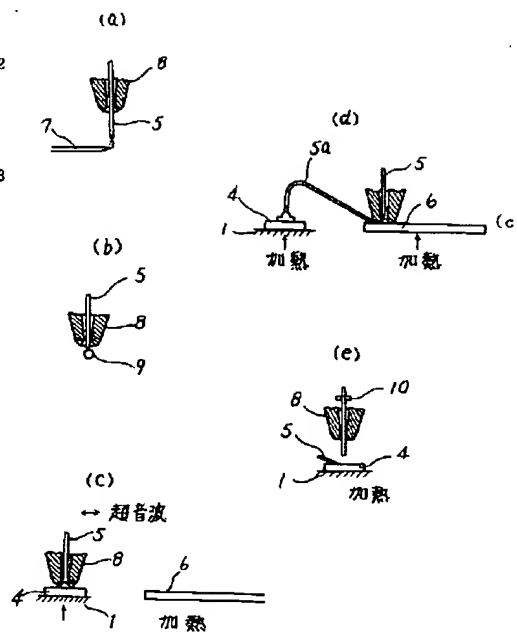
【図5】



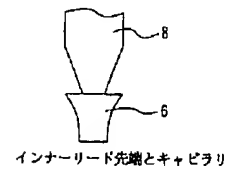
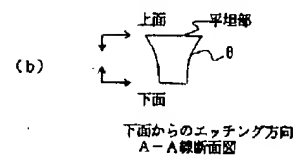
【図3】



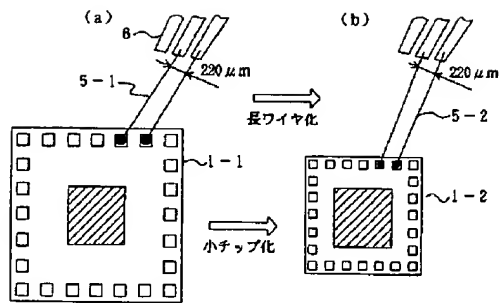
【図4】



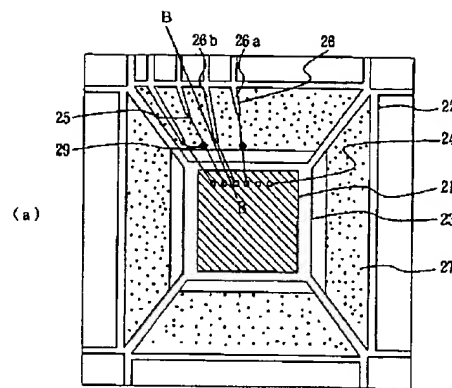
上面からのエッチング方向



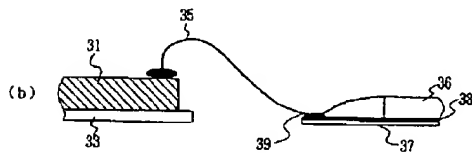
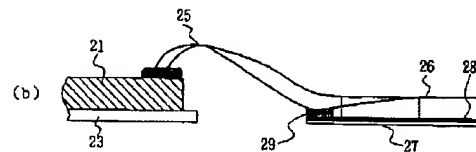
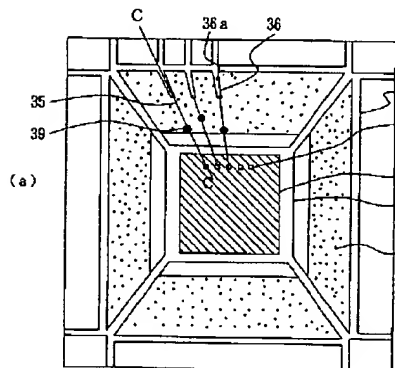
【図6】



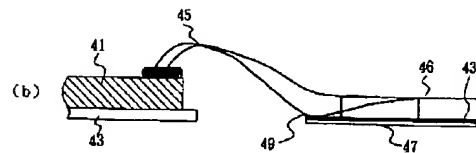
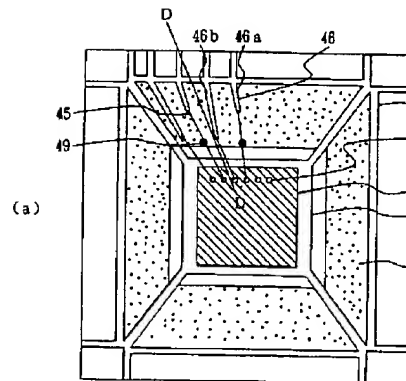
【図8】



【図9】



【図10】



【図12】

